

# **CE-märkning av byggprodukter av stål**

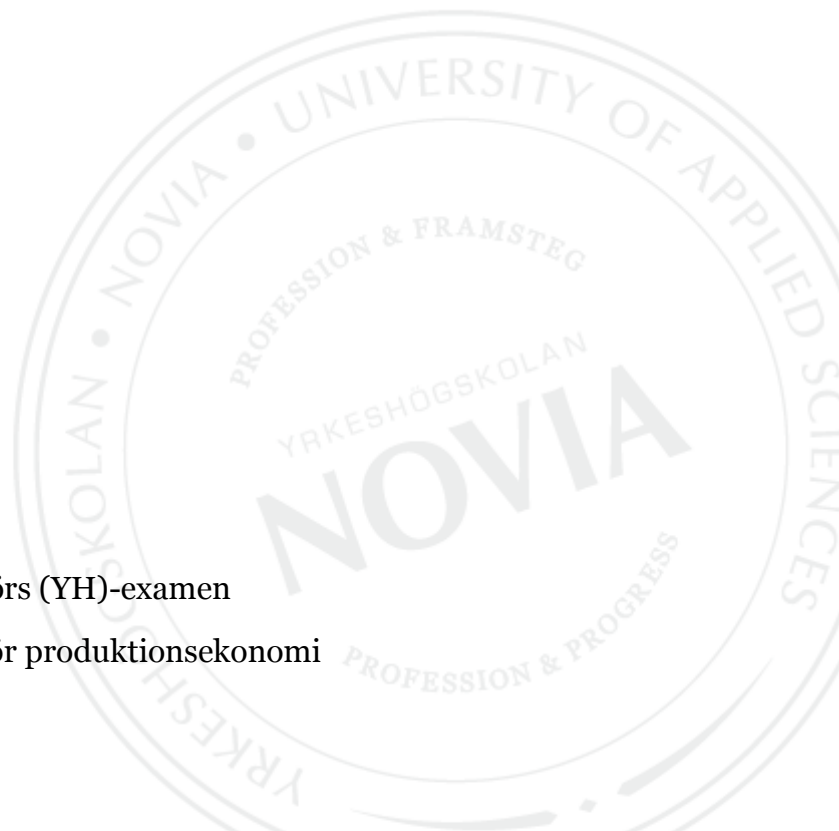
## **Företagsspecifik tillämpning av EN 1090-1**

Robert Witting

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för produktionsekonomi

Vasa 2016



## EXAMENSARBETE

Författare: Robert Witting

Utbildningsprogram och ort: Produktionsekonomi, Vasa

Handledare: Kaj Rintanen

Titel: CE-märkning av byggprodukter av stål

---

Datum 23.5.2016

Sidantal 29

---

### Abstrakt

Ämnet för examensarbetet är hur Vörå Stålbygge Ab ska prestera CE-märkning av byggprodukter av stål. Utformningen är en företagsspecifik tillämpning av EN 1090-1. Examensarbetet behandlar företagets målsättning om CE-märkning enligt utförandeklass EXC2.

Syftet är att utreda vilka rutiner som bör skapas eller ändras för att företaget ska få rätt att anbringa CE-märkning på byggprodukter av stål. Rutinerna ska vara sådana att dessa kan godkännas vid certifiering.

Avgränsningen är företagets tillverkningsmetoder och målsättning. Tillvägagångssättet är en jämförelse av befintliga rutiner med de krav standarden ställer.

Resultaten presenteras i formen av en uppsättning rekommendationer till uppdateringar av företagets rutiner. Ändringar i företagets rutiner har gjorts under tiden examensarbetet utfördes. Slutsatsen är att företaget är klar för inspektion och certifiering.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: byggprodukt, stål, standard

---

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Robert Witting

Degree Programme: Industrial Management

Supervisor: Kaj Rintanen

Title: CE-Marking of Steel Construction Products

---

Date 23.5.2016

Number of pages 29

---

### **Summary**

The subject of this thesis is for Vörå Stålbygge Ab to achieve CE-marking of construction products made of steel. The format is a company-specific application of EN 1090-1. The thesis addresses the company's goal of CE-marking according to execution class EXC2.

The purpose of the thesis is to find a solution to which procedures should be created or updated in order for the company to obtain right to affix CE-marking on construction products made of steel. The procedures are to be in order so that they can be approved through certification.

The delimitation is the manufacturing methods and the goals of the company. The method is a comparison of existing procedures to the requirements of the standard.

Results are presented in the format of a set of recommendations to changes in the company's procedures. Changes in procedures have been made during the time the thesis was written. The conclusion of this thesis is that the company is ready for inspection and certification.

---

Language: Swedish

Key words: Construction Product, Steel, Standard

---

# Innehållsförteckning

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1      | INLEDNING .....   | 1  |
| 1.1    | Bakgrund .....  | 1  |
| 1.2    | Syfte och avgränsning.....                                    | 1  |
| 1.3    | Disposition.....  | 2  |
| 2      | JURIDISK BAKGRUND .....                                       | 3  |
| 2.1    | Syfte med CE-märkning .....                                   | 3  |
| 2.2    | Rättsakter rörande CE-märkning.....                           | 3  |
| 2.2.1  | CE-märkning av byggprodukter .....                            | 4  |
| 2.2.2  | Byggprodukter som inte omfattas av harmoniserad standard..... | 5  |
| 2.3    | Utförandeklass .....  | 5  |
| 2.4    | Översikt av EN 1090-1 .....                                   | 6  |
| 2.4.1  | Komponentspecifikation.....                                   | 6  |
| 2.4.2  | CE-märkning och deklaration av produkttegenskaper .....       | 6  |
| 2.4.3  | Tillverkningskontroll .....                                   | 9  |
| 2.4.4  | Certifiering av tillverkningskontroll .....                   | 9  |
| 2.4.5  | Typprovning .....   | 10 |
| 2.4.6  | Utvärdering av överensstämmande .....                         | 11 |
| 2.4.7  | EG-försäkran.....   | 11 |
| 2.5    | Översikt av valda delar av EN 1090-2.....                     | 11 |
| 2.5.1  | Inspektioner, tester och korrigeringsmetoder.....             | 12 |
| 2.5.2  | Tillåtna standarder för material .....                        | 12 |
| 2.5.3  | Krav på spårbarhet av material .....                          | 12 |
| 2.5.4  | Krav och utvärderingsmetod för kapning.....                   | 13 |
| 2.5.5  | Krav för bockning .....                                       | 13 |
| 2.5.6  | Krav och utvärderingsmetod för håltagning.....                | 14 |
| 2.5.7  | Krav och utvärderingsmetoder för svetsning .....              | 14 |
| 2.5.8  | Krav och inspektionsmetoder för förspända skruvförband .....  | 16 |
| 2.5.9  | Sekventiell kontroll av skruvförband .....                    | 17 |
| 2.5.10 | Krav för ytbehandling .....                                   | 18 |
| 2.5.11 | Krav och utvärderingsmetoder för geometriska toleranser ..... | 18 |
| 3      | TILLVÄGAGÅNGSSÄTT .....                                       | 19 |
| 4      | RESULTAT .....  | 20 |
| 4.1    | Produktspecifik dokumentation.....                            | 20 |
| 4.1.1  | Uppgörande av komponentspecifikation .....                    | 20 |
| 4.1.2  | Inspektions- och testplan .....                               | 21 |
| 4.1.3  | Rutin för typprovning .....                                   | 21 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.1.4 | Rutin för CE-märkning och deklaration av produktens egenskaper ..... | 22 |
| 4.1.5 | Ansvarig person och EG-försäkran om överensstämmelse .....           | 22 |
| 4.2   | Tillverkningskontroll .....  | 22 |
| 4.2.1 | Rutiner gällande material.....                                       | 23 |
| 4.2.2 | Rutiner för utvärdering av klippning.....                            | 23 |
| 4.2.3 | Periodisk kontroll av kapacitet till håltagning .....                | 23 |
| 4.2.4 | Rutin för oförstörande kontroller av svetsfogar .....                | 24 |
| 4.2.5 | Ytbehandling .....   | 24 |
| 4.2.6 | Rutiner för användning av mekaniska förband .....                    | 24 |
| 5     | DISKUSSION .....   | 25 |
| 5.1   | Inför inspektion av tillverkningskontroll.....                       | 25 |
| 5.2   | Nästa steg till utförandeklass EXC3.....                             | 25 |
| 5.3   | Typprovning och deklaration av produktens prestanda .....            | 26 |
| 5.4   | Produktfamiljer och specialbeställningar.....                        | 26 |
| 5.5   | Osäkerhet gällande EG-försäkran .....                                | 26 |
| 5.6   | Nämnda standarder.....   | 27 |
|       | KÄLLFÖRTECKNING .....  | 28 |
|       | Finlands författningssamling.....                                    | 28 |
|       | Europeiska unionens rättsakter.....                                  | 29 |

## Figurförteckning

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Figur 1. | CE-märkningens utformning. (765/2008/EG, Bilaga II) .....  | 4  |
| Figur 2. | CE-märkning och deklaration av produktens egenskaper enligt metod 1.<br>(SFS-EN 1090-1, 2012, s. 35, bearbetning Witting)..... | 8  |
| Figur 3. | Tillåten deformation vid stansning av hål. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 44).....   | 14 |
| Figur 4. | Glapp vid användning av skruvförband. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 61) .....   | 16 |
| Figur 5. | Sekventiell testmetod. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 205) .....   | 17 |
| Figur 6. | Systematisk genomgång av krav. (Witting, 2016).....  | 19 |

## Tabellförteckning

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabell 1. | Rekommendation för bestämmande av utförandeklass.<br>(SFS-EN 1090-2, 2012, s. 114) .....   | 6  |
| Tabell 2. | Metoder för deklaration av produktens egenskaper.<br>(Europeiska Kommissionen, 2003, s. 22–29; SFS-EN 1090-1, 2012, s. 24) ..... | 7  |
| Tabell 3. | Inspektionsintervall. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 27) .....   | 10 |
| Tabell 4. | Ansvarsfördelning vid utvärdering av överensstämmelse.<br>(SFS-EN 1090-1, 2012, s. 32).....                                      | 11 |
| Tabell 5. | Högsta tillåtna hårdhetsvärde. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 39).....   | 13 |
| Tabell 6. | Omfattningen av oförstörande tester (SFS-EN 1090, 2012, s. 91) .....   | 15 |

## Förkortningar och ordförklaringar

CE *Conformité Européenne*, europeisk överensstämmelse.

EES Europeiska ekonomiska samarbetsområdet.

FPC *Factory production control*, tillverkningskontroll.

ITT *Initial type testing*, första typprovning.

NPD *No performance determined*, ingen prestanda fastställd.

NDT *Non destructive testing*, oförstörande provning.

WPS *Welding process specification*, svetsprocedurspecifikation.

ITP *Inspection and test plan*, inspektions- och testplan.

### Materialcertifikat

Dokument som medföljer leveranser av stål, med testvärden och referenser till standarder.

### Harmoniserad standard

Standard som är godkänd genom publicering i Europeiska unionens officiella tidning, och utfärdad av CEN, CENELEC eller ETSI.

### Anmält organ

Av miljöministeriet utnämnt organ med rätt att utföra inspektioner och certifiering av FPC.

# 1 INLEDNING

Detta examensarbete beskriver hur CE-märkning av byggprodukter av stål kan utföras hos uppdragsgivaren. Arbetets målsättning är att ge uppdragsgivaren användbar information om hur EN 1090 serien av standarder tillämpas, samt att ge praktiska instruktioner som möjliggör CE-märkning av byggprodukter av stål. Under arbetets gång har uppdateringar av rutiner utförts hos uppdragsgivaren. Examensarbetets resultat utgörs av rutinuppdateringar presenterade som förslag.

Uppdragsgivare för lärdomsprovet är Vörå Stålbygge Ab. Företaget är ett litet privatägt aktiebolag som tillverkar svetsade stålprodukter.

## 1.1 Bakgrund

Uppdragsgivaren har som målsättning att bygga upp kapacitet, samt att få rättigheten, att CE-märka byggprodukter av stål med utförandeklass EXC2. Uppdragsgivaren uppfyller från tidigare de krav som ställs i standarderna EN ISO 9001, som behandlar kvalitetsledningssystem, samt EN ISO 3834-3, som behandlar kvalitetskrav för svetsning. Dessa standarders krav sammanfaller med delar av de krav som ställs av EN 1090 serien av standarder (Pettersson, 2014, s. 11–16).

För att uppnå målsättningen ska uppdragsgivaren genomgå inspektion med certifiering som resultat. Inspektionen granskar att uppdragsgivarens tillverkningskontroll (FPC) uppfyller de krav som ställs av EN 1090-1.

De tillverkningsmetoder som uppdragsgivaren tillämpar är *svetsning*, *bockning*, *stansning*, *borrning*, *klippning* och *sågning*. Mekaniska förband som används i tillverkningen är förspända skruvförband.

## 1.2 Syfte och avgränsning

Examensarbetets syfte är att utreda vilka rutiner och dokument som bör skapas eller ändras för att uppdragsgivarens målsättning ska uppnås. Examensarbetets avgränsning är att behandla de delar av EN 1090 som faller utanför EN ISO 9001 och EN ISO 3834-3 men innanför ramarna för uppdragsgivarens verksamhet och målsättning.

Uppdragsgivaren utför inte konstruktionsberäkningar för design av byggprodukter, installationer av byggprodukter vid byggarbetsplatser, oförstörande testning (NDT) av svetsfogar, ytbehandling, eller egen utveckling av svetsprocedurspecifikationer (WPS). Uppdragsgivaren har inte som målsättning att CE-märka produkter av rostfritt stål eller aluminium.

### **1.3 Disposition**

Kapitel 2 behandlar principer för CE-märkning samt gällande lagstiftning. Kapitlet lyfter också fram de delar av EN 1090-1 och EN 1090-2 som examensarbetets resultat bygger på.

Kapitel 3 beskriver tillvägagångssättet som tillämpats för att identifiera de krav i EN 1090-1 och EN 1090-2 som är relevanta för uppdragsgivaren, och inom avgränsningen för examensarbetet.

Kapitel 4 presenterar resultat i form av förslag på hur de krav EN 1090-1 och EN 1090-2 ställer kan uppfyllas genom ändringar i uppdragsgivarens rutiner.

Kapitel 5 består av diskussion av resultaten och tankar om praktisk tillämpning.



## **2 JURIDISK BAKGRUND**

Detta kapitel redovisar den juridiska bakgrunden för CE-märkning av byggprodukter. Begreppet utförandeklass förklaras och en översikt av EN 1090-1 ges. Valda delar av EN 1090-2 lyfts också fram.

### **2.1 Syfte med CE-märkning**

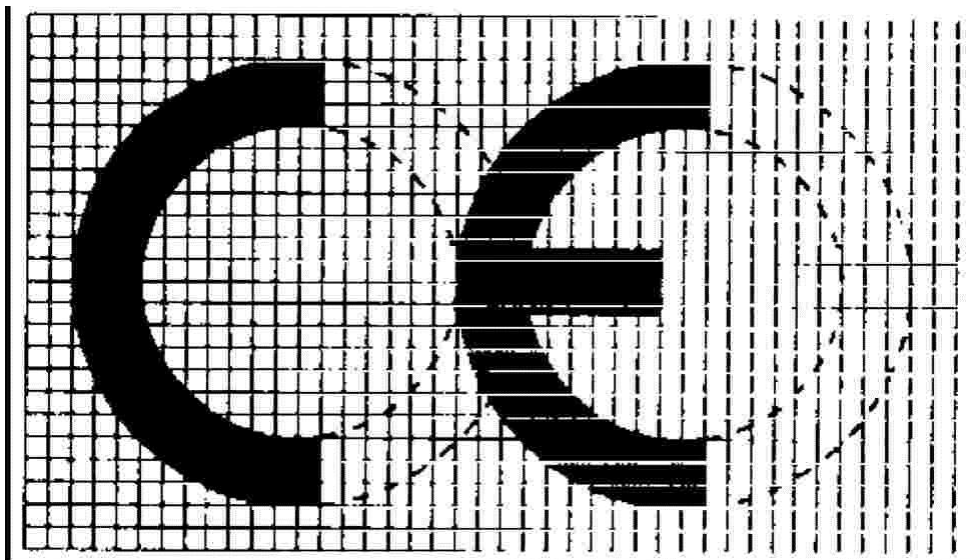
Syftet med lagstiftning om CE-märkning är att det europeiska ekonomiska samarbetsområdet (EES) ska ha ett gemensamt förfarande för produktsäkerhet. Det gemensamma förfarandet ska främja den fria rörligheten av produkter inom EES. Produkter försedda med CE-märkning får marknadsföras inom EES. Produkter som omfattas av harmoniserad standard för CE-märkning men som saknar CE-märkning får inte marknadsföras inom EES. Den tillverkare eller importör som placerar en produkt på marknaden inom EES är ansvarig för CE-märkningen. (Europeiska kommissionen, 2016b)

### **2.2 Rättsakter rörande CE-märkning**

EU-förordning 765/2008/EG definierar CE-märkning på följande sätt:

”CE-märkning: en märkning genom vilken tillverkaren visar att produkten överensstämmer med tillämpliga krav som fastställs i harmoniserad gemenskapslagstiftning som föreskriver om märkning.”  
(765/2008/EG, artikel 2.20)

Förordningen föreskriver att CE-märkningens proportioner ska vara enligt figur 1, och ska vara minst 5 mm hög (765/2008/EG, Bilaga II). Placeringen av CE-märkningen ska vara på produkten eller dess märkskylt. Om detta inte är möjligt eller lämpligt ska märkningen finnas på förpackningen eller på de medföljande dokumenten (768/2008/EG, artikel R12.1).



Figur 1. CE-märkningens utformning. (765/2008/EG, Bilaga II)

### 2.2.1 CE-märkning av byggprodukter

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 305/2011, hädanefter kallad byggförordningen, är den EU-förordning som stipulerar CE-märkning av byggprodukter. Byggförordningen har ersatt det tidigare gällande byggdirektivet 89/106/EG. Byggförordningen gäller för byggprodukter som omfattas av harmoniserad standard (305/2011/EU, artikel 5). I Finland är byggförordningen införlivad i markanvändnings- och bygglagen (1999/132).

För byggprodukter ska det enligt byggförordningen upprättas en prestandadeklaration (305/2011/EU, artikel 4–6), och produkten ska *anbringas* CE-märkning enligt de allmänna principer som beskrivs av förordning 765/2008/EG (305/2011/EU, artikel 8.1). Prestandadeklarationen ska uppgöras på det språk som är godtagbart i det land produkten placeras på marknaden, och medfölja produkten i pappersform eller tillhandahållas elektroniskt (305/2011/EU, artikel 7). Undantag från kravet på prestandadeklaration finns för individuellt tillverkade produkter som inte kan anses serietillverkade (305/2011/EU, artikel 5).

### 2.2.2 Byggprodukter som inte omfattas av harmoniserad standard

För byggprodukter som inte omfattas av någon harmoniserad standard gäller nationellt förfarande enligt Finlands lag om produktgodkännanden för vissa byggprodukter (2012/954). Det är olagligt att anbringa CE-märkning på produkter som inte omfattas av någon harmoniserad standard, såvida inte den av byggförordningen stipulerade europeiska tekniska bedömningen utförts (305/2011/EN, artikel 19; 2010/187; 765/2008/EG, artikel 30.2).

## 2.3 Utförandeklass

Utförandeklass är en klassifikation som bestäms för en konstruktion eller delkonstruktion. Klassifikationen innebär krav på att alla ingående byggprodukter ska vara av samma eller högre utförandeklass. Olika utförandeklasser kan användas för olika delar av en konstruktion. Det finns fyra olika utförandeklasser, från EXC1 med den lägsta kravnivån, till EXC4 med den högsta kravnivån. Förkortningen EXC står för *execution class*. Utförandeklassen bestäms utgående från brukskategori, produktionskategori och konsekvensklass. Tabell 1 på sidan 6 visar rekommendationen i EN 1090-2 för bestämmande av utförandeklass. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 112–114)

Brukskategori beror på om konstruktionen är statisk eller utsatt för utmattningsbelastning. För byggnader som inte finns i jordbävningsområden gäller brukskategori SC1. För konstruktioner som broar och andra utmattningsbelastade konstruktioner gäller brukskategori SC2. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 113)

Produktionskategorin beror på tillverkningsmetod för konstruktionen. För stålprodukter som inte har svetsfogar gäller kategori PC1. Stålprodukter med svetsfogar, eller som monteras med svetsning, har kategori PC2. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 113)

Konsekvensklass är bedömningen av hur stor konsekvens ett haveri skulle medföra. Förlust i människoliv, samt ekonomiska, sociala, och miljömässiga förluster tas i beaktande. Konsekvensklass CC1 gäller för byggnader som det oftast inte finns människor i. Konsekvensklass CC2 gäller för bostäder och kontorsbyggnader. Konsekvensklass CC3 gäller för idrottsarenor, broar, och infrastrukturer så som kraftanläggningar. (SFS-EN 1990, 2006, s. 137–138)

Tabell 1. Rekommendation för bestämmande av utförandeklass. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 114)

| Konsekvensklass     |     | CC1  |      | CC2  |      | CC3  |      |
|---------------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Brukskategori       |     | SC1  | SC2  | SC1  | SC2  | SC1  | SC2  |
| Produktionskategori | PC1 | EXC1 | EXC2 | EXC2 | EXC3 | EXC3 | EXC3 |
|                     | PC2 | EXC2 | EXC2 | EXC2 | EXC3 | EXC3 | EXC4 |

## 2.4 Översikt av EN 1090-1

EN 1090-1 är den harmoniserade standard som gäller för bärande byggprodukter av stål och aluminium. EN 1090-1 ingår i en serie standarder bestående av *tre* delar. *EN 1090-1* innehåller allmänna krav för CE-märkning av bärande byggprodukter av stål och aluminium. *EN 1090-2* är de tekniska specifikationerna för bärande byggprodukter av stål, och *EN 1090-3* är de tekniska specifikationerna för bärande byggprodukter av aluminium. (Europeiska kommissionen, 2016b; SFS-EN 1090-1, 2012, s. 5–6)

### 2.4.1 Komponentspecifikation

Komponentspecifikationen är det produktspecifika dokument som ska styra tillverkningen. En komponentspecifikation ska innehålla all information som är nödvändig för att verkställa tillverkning och utvärdera överensstämmelse med EN 1090-1. Komponentspecifikationen ska innehålla information om geometri, utförandeklass, vilka material som ska användas, vilka WPS som ska användas, samt information om all den prestanda som deklarerar i samband med CE-märkning. Komponentspecifikationen ska även innehålla specifika toleranser för dimension som testas som en del av produktens inspektions- och testplan, *inspection and test plan* (ITP). (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 20)

### 2.4.2 CE-märkning och deklaration av produkttegenskaper

Den övergripande principen för CE-märkning, enligt EN 1090-1, är att specifika produkttegenskaper deklarerar och att tillverkaren kan garantera att deklarerade egenskaper är riktiga (SFS-EN 1090-1, 2012). Deklarationen av produkttegenskaper uppfyller byggförordningens krav på prestandadeklaration som nämns i avsnitt 2.2.1. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 29).

Det finns fyra olika metoder för deklaration av produkttegenskaper. Metod väljs enligt vilken part som utför design, hur designen utförs, och vilken part som tillhandahåller


komponentspecifikation. Tabell 2 ger en överblick över metoderna och deras kriterier för tillämpning. (Europeiska Kommissionen, 2003, s. 22–29; SFS-EN 1090-1, 2012, s. 33–42)

**Tabell 2. Metoder för deklaration av produktenskaper. (Europeiska Kommissionen, 2003, s. 22–29; SFS-EN 1090-1, 2012, s. 24)**

| Aktivitet                                    | Metod 1   | Metod 2  | Metod 3b   | Metod 3a   |
|--|---|--|--|--|
| Beräkningar för komponentens design          | Utförs inte av tillverkaren   | Utförs av tillverkaren baserad på eurokoder  | Utförs av tillverkaren enligt köparens önskemål eller order                            | Utförs inte av tillverkaren  |
| Ansvar för komponentspecifikation            | Tillverkare   | Tillverkare  | Tillverkare  | Köpare   |
| Tillverkarens deklaration av produktenskaper | Allmänna egenskaper som SFS-EN 1090-1 kräver deklareras tillsammans med geometrisk data som möjliggör beräkningar | Förutom de allmänna egenskaper som SFS-EN 1090-1 kräver deklareras även vilka eurokoder som tillämpats | Förutom de allmänna egenskaper som SFS-EN 1090-1 kräver deklareras även köparens order | Förutom de allmänna egenskaper som SFS-EN 1090-1 kräver deklareras att produkten är tillverkad enligt köparens komponent-specifikation |

Deklarationen av egenskaper ska innehålla: identifikationsnummer för det *anmälda organ* som utfärdat certifikat för tillverkarens tillverkningskontroll (FPC), *tillverkarens namn* och adress, de två sista talen av *året* CE-märkningen anbringats, FPC *certifikatets nummer*, referens till *standard* som tillämpats vid CE-märkning, *beskrivning* av produkten, *unikt märke* som produkten även bär, produktens *egenskaper*, *utförandeklass* enligt EN 1090-2 eller EN 1090-3, samt referens till *komponentspecifikation*. Ytterligare egenskaper deklareras beroende på metod. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 33–35)

Produktens egenskaper som ska deklareras är; den *standard* som tillämpats för tolerans på dimensioner, *svetsbarhet*, *brottseghet*, *reaktion vid brand*, *kadmiumutsöndring*, *radioaktivitet*, och *hållfasthet*. De egenskaper som ska ingå i deklarationen men som inte behöver testas, kan deklareras som *NPD*, som är förkortningen av *no performance determined*. Egenskaper som vanligtvis deklareras NPD ska testas och deklareras om så krävs av komponentspecifikationen. Ytterligare egenskaper som ska deklareras kan bestämmas i komponentspecifikationen. Figur 2 på sida 8 visar förklarande exempel på CE-märkning och deklaration av egenskaper enligt metod 1. Figuren använder tillverkningsordernummer som unikt märke. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 30)

|  |   |
|--|---|
|  <p>0416</p>  | <p>CE-märkningens symbol</p> <p>Nummer för det anmälda organ som utfärdat certifikat för FPC</p>  |
| <p>Vörå Stålbygge Ab - Vöyrin Teräsrakenne Oy<br/>REJPELTVÄGEN 129, 66600 VÖYRI</p> <p>16</p> <p>XXXXXX</p>  | <p>Namn och adress på tillverkare</p> <p>Två sista siffrorna i året CE-märkning anbringats</p> <p>Certifikatsnummer för FPC</p>   |
| <p><b>EN 1090-1:2009+A1:2011</b></p> <p>B1101, Stålpelare RHS-100x60x5,<br/>Nr. XXX</p> <p><b>Tolerances on geometrical data: EN 1090-2.</b></p> <p><b>Weldability: S355J2H according to EN 10219-1 and S235J0 according to EN 10025-2.</b></p> <p><b>Fracture toughness: 27 J at 0 °C.</b></p> <p><b>Reaction to fire: Material classified: Class A1.</b></p> <p><b>Release of cadmium: NPD.</b></p> <p><b>Emission of radioactivity: NPD.</b></p> <p><b>Durability: Uncoated, NPD.</b></p> <p><b>Structural characteristics:</b><br/><b>Design: NPD.</b><br/><b>Manufacturing: According to component specification 105540 SALONEN, and EN 1090-2, execution class EXC2.</b></p> | <p>Referens till SFS-EN 1090-1</p> <p>Produktkod, namn, dimensioner samt tillverkningsordernummer</p> <p>Referens till standard för tolerans på dimensioner</p> <p>Svetsbarhet enligt material och standard</p> <p>Brottseghet enligt material</p> <p>Reaktion vid brand enligt ytbehandling och material</p> <p>Ingen egenskap deklarerats för kadmiumutsöndring, radioaktivitet, och rostbeständighet</p> <p>Hänvisning till produktspecifikation, EN 1090-2 och utförandeklass</p> |

Figur 2. CE-märkning och deklaration av produkttegenskaper enligt metod 1. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 35, bearbetning Witting)

### 2.4.3 Tillverkningskontroll

För att tillverkaren ska kunna säkerställa att produkter uppfyller deklarerad prestanda ska rutiner för tillverkningskontroll, *factory production control* (FPC), upprätthållas. Kravet på FPC system kan uppfyllas med ett kvalitetsledningssystem enligt EN ISO 9001, med anpassningar relaterade till EN 1090 serien av standarder. FPC system kan också utvecklas separat från EN ISO 9001. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 19)

Ett fullgott FPC system beskriver alla nödvändiga processer för tillverkning enligt gällande teknisk specifikation; EN 1090-2 för stål, eller EN 1090-3 för aluminium. De tekniska specifikationerna innehåller ytterligare krav på FPC systemet. Både för stål och aluminium gäller att processer för svetsning ska uppfylla kvalitetskrav för svetsning enligt relevanta delar av EN ISO 3834 seriens standarder, samt att svetskoordinering utförs enligt EN ISO 14731. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 25–27; SFS-EN 1090-2, 2012, s. 46 – 51; SFS-EN 1090-3, 2008, s. 26–29)

FPC systemet ska innehålla rutiner för personalens befogenheter och kompetens, samt för utrustningens underhåll, kalibrering och inspektion. Ifall tillverkaren utför design av byggprodukter ska även designprocessen beskrivas i FPC systemet. För att garantera spårbarhet ska även process för hantering av råmaterial och beståndsprodukter ingå. FPC systemet ska även innehålla rutiner för uppgörande av komponentspecifikation samt ITP. Rutiner för godkännande av produkt och hantering av bristfälliga produkter ska även beskrivas i FPC systemet. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 19 – 21)

### 2.4.4 Certifiering av tillverkningskontroll

Tillverkarens FPC system ska certifieras av anmält organ (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 32). I Finland utses anmälda organ av miljöministeriet (1999/132, 17 §; Miljöministeriet, 2013, s. 3).

Certifikat för FPC system utfärdas av anmält organ efter godkänd första inspektion. Inspektionen ska granska huruvida tillverkarens processer, personal och utrustning är lämplig att tillverka produkter som uppfyller de tekniska kraven i SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-3. Speciell vikt läggs på tillverkarens metod att validera produkter och hantering av brister, samt på svetsprocesser och svetskoordinering. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 26–27)

Efter den första inspektionen av ska ytterligare inspektioner utföras enligt bestämda intervaller. Inspektionsintervallen, som är olika beroende på utförandeklass, visas i tabell 3. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 27–28)

**Tabell 3. Inspektionsintervall. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 27)**

| Utförandeklass | Inspektion av godkänt organ |
|----------------|-----------------------------|
| EXC1 och EXC2  | År 1, 3, 6, 9               |
| EXC3 och EXC4  | År 1, 2, 4, 7, 10           |

Efter tabellens intervallsättning upphört fortsätter inspektionerna vart tredje år. Ny inspektion ska även utföras ifall förändringar skett hos tillverkaren; om utrustning eller verksamhetsutrymmen förnyats, om ansvarig svetskoordinator bytts ut, samt om nya material eller nya svetsprocedurspecifikationer (WPS) tas i bruk. De år inspektioner inte utförs ska tillverkaren göra en deklaration som intygar att inga förändringar har skett. Om ny inspektion utförs på grund av förändringar hos tillverkaren startar inspektionsintervallen om från början. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 27–28)

#### **2.4.5 Typprovning**

Typprovning, *initial type testing* (ITT), är metoden som används för att konstatera att en produkt uppfyller kraven för CE-märkning. Vid utförande av ITT kan produkter grupperas i produktfamiljer enligt material och svetsprocess. Förfarandet är att alla egenskaper som deklarerats för en produkt ska inspekteras. Egenskaper som härrör sig till de material som använts inspekteras genom granskning av materialcertifikat. Dimensioner granskas för överensstämmelse med de toleranser som ges i EN 1090-2 eller EN 1090-3. Ytbehandling kan godkännas om den är utförd enligt komponentspecifikation. Ifall tillverkaren även designat produkten ska också ITT inkludera typberäkningar, *initial type calculation* (ITC). Nedtecknade resultat av utförd ITT ska sparas av tillverkaren minst fem år. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 12 – 18)



### 2.4.6 Utvärdering av överensstämmande

En tillverkare ska uppvisa att denne uppfyller standardens krav för CE-märkning genom att utföra ITT, upprätthålla certifierat FPC system, och utföra inspektioner enligt ITP. Tabell 4 visar ansvarsfördelningen vid utvärdering av överensstämmande. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 15)

**Tabell 4. Ansvarsfördelning vid utvärdering av överensstämmande. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 32)**

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| <b>Tillverkarens aktiviteter</b> | Typprovning (ITT)                                   |   |
|                                  | Tillverkningskontroll (FPC)                         |   |
|                                  | Stickprov, tester och inspektioner vid tillverkning |   |
| <b>Anmält organs aktiviteter</b> | Utfärdande av certifikat för FPC på basen av:       | Första inspektionen av fabrik och FPC             |
|                                  |   | Kontinuerliga inspektioner och godkännande av FPC |

### 2.4.7 EG-försäkran

För produkter med CE-märkning ska tillverkaren eller importören uppgöra en EG-försäkran om överensstämmelse. Denna försäkran kallas internationellt *declaration of conformity* (DoC). EG-försäkran ger tillverkaren eller importören rätt att anbringa CE-märkning på den produkt EG-försäkran uppgjorts för. EG-försäkran ska innehålla all den information som finns i deklarationen av produktens egenskaper, som behandlades i avsnitt 2.4.2. De enda tilläggen är att EG-försäkran även ska innehålla namn och titel på den person som är ansvarig för CE-märkningen, samt referens till EN-1090-1 bilaga ZA och byggförordningen (305/2011/EU). Till EG-försäkran ska en kopia av FPC certifikatet bifogas. EG-försäkran ska, på begäran, finnas tillgänglig på de språk som är gångbara i det land produkten ska användas. (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 32–33; 768/2008/EG, artikel 5)

## 2.5 Översikt av valda delar av EN 1090-2

Den tekniska specifikation som gäller för bärande byggprodukter av stål är EN 1090-2. Tillverkaren ska uppfylla relevanta delar av EN 1090-2 för att kunna anbringa CE-märkning på byggprodukter av stål (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 9).

EN 1090-2 består av krav på dokumentation, material, bearbetning vid tillverkning, svetsning, mekaniska förband, uppförande vid byggarbetsplats, ytbehandling, geometriska

toleranser, samt inspektions- och testmetoder (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 2–8). Kraven varierar beroende på utförandeklass (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 108–111). Detta avsnitt beskriver de krav och delar av EN 1090-2 som är relevanta för Vörå Stålbygges verksamhet och målsättning.

### **2.5.1 Inspektioner, tester och korrigeringsmetoder**

Syftet med de specifika tester, inspektioner och korrigeringsmetoder som beskrivs är att säkerställa att byggprodukter blir tillverkade enligt de krav som ställs av EN 1090-2 och produktens komponentspecifikation. Metoderna ska också säkerställa att deklarerade produktgenskaper är riktiga. Tester eller inspektioner ska utföras på: material, geometriska toleranser, svetsfogar, mekaniska förband och ytbehandling. Specifika inspektioner vid uppförande på byggarbetsplats föreskrivs också. En del av testerna är för utvärdering av tillverkarens utrustning och tillverkningskapacitet och ska ingå i FPC, medan andra är produktspecifika och ingår i ITP. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 87–100)

### **2.5.2 Tillåtna standarder för material**

Material som används vid tillverkning; stål, mekaniska förband och konsumtionsprodukter för svetsning, ska vara tillverkade enligt de standarder som EN 1090-2 specificerar för respektive material. Komplette förteckning över dessa standarder finns i kapitel 5 av EN 1090-2. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 25–35)

Ingen ytterligare inspektion eller test krävs för material som uppfyller någon av de standarder som SFS-EN 1090-2 godkänner. Inspektion av materialcertifikat, eller annan motsvarande försäkran om produktens överensstämmande med relevant standard, är det enda som krävs. Material som inte kan påvisas att det uppfyller någon av de standarder som SFS-EN 1090-2 godkänner kan inte accepteras. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 87)

### **2.5.3 Krav på spårbarhet av material**

För utförandeklasserna EXC3 och EXC4 krävs *total spårbarhet*, vilket innebär att alla komponenter i en färdig produkt ska kunna spåras från varumottagning till leverans, och knytas till individuella materialcertifikat där sådana finns. För utförandeklass EXC2 gäller *partiell spårbarhet*, vilket endast ställer krav på att material kan garanteras att det uppfyller de standarder som deklarerats i samband med CE-märkning. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 25–26)

Metoden som föreskrivs för partiell spårbarhet är identifierande märkning enligt materialtyp och kvalitet (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 26). Ifall identifierande märkning saknas kan materialet inte användas vid tillverkning av CE-märkta byggprodukter. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 87)

#### 2.5.4 Krav och utvärderingsmetod för kapning

Vid klipping får utjämning av ojämnheter med slipning inte ta bort mer än 0,5 mm av materialet. Vid sågning krävs kontroll av ytjämnhet i den mån sågningen kan påverka funktionen av kontaktytor. För andra kapningsmetoder gäller ytterligare krav. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 38–39)

För kapning av stål med klipping ska den resulterande lokala ythårdheten utvärderas. Utvärderingsmetoden är att på fyra prov, tagna från komponenter med störst sannolikhet för lokal ökning av ythårdhet, bör fyra tester utföras enligt Vickers metod som beskrivs av EN ISO 6507. Om proverna visar att ythårdheten faller utanför gränserna givna i tabell 5 ska korrigerande åtgärder med värmebehandling tillämpas. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 38–39)

**Tabell 5. Högsta tillåtna hårdhetsvärde. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 39)**

| Produktstandard                                | Stål           | Hårdhetsvärde (HV 10) |
|--|----------------|-----------------------|
| EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-5 | S235 till S460 | 380                   |
| EN 10210-1, EN 10219-1                         |                |                       |
| EN 10149-2, EN 10149-3                         | S260 till S700 | 450                   |
| EN 10025-6                                     | S460 till S690 |                       |

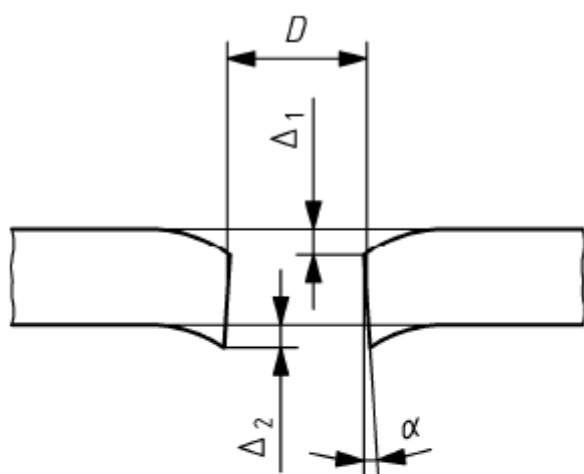
#### 2.5.5 Krav för bockning

Bockning som bearbetningsmetod är tillåten, om materialens egna standarder så tillåter. För S355 stål, och stål av högre kvalitet, gäller vid avspänningsglödning att temperaturen är mellan 530 °C och 580 °C. Hålltiden ska då vara 2 min/mm materialtjocklek eller minst 30 min. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 40–41)

### 2.5.6 Krav och utvärderingsmetod för håltagning

Processer och utrustning för håltagning ska utvärderas med periodisk kontroll. Kontrollen ska påvisa att håltagningsprocesser kan prestera klass H11 enligt EN ISO 286-2. Metoden som föreskrivs är att åtta provtagningar, över olika diametrar i användning, ska göras av produkter i tillverkning. Mätningar ska utföras, i hålens båda sidor, med gå- och stopptolk. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 43)

Stansning av hål är tillåtet för material som är inte är tjockare än hålets diameter. Ytterligare gäller toleranser för deformation enligt figur 3. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 43–44)



$$D = \frac{(d_{\max} + d_{\min})}{2}$$

$$\max(\Delta_1 \text{ or } \Delta_2) \leq D/10$$

$$\alpha \leq 4^\circ \text{ (i.e. 7 \%);}$$

Figur 3. Tillåten deformation vid stansning av hål. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 44)

### 2.5.7 Krav och utvärderingsmetoder för svetsning

Svetsarbeten ska utföras enligt EN ISO 3834-3 för utförandeklass EXC2. Alla svetsarbeten ska utföras enligt WPS som nämns i den svetsplan EN ISO 3834-3 beskriver. För EXC2 ska svetskoordinering och svetsares kompetens vara enligt de krav som ställs i EN ISO 14731. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 46–59)

EN 1090-2 kräver visuell granskning av svetsfogar. Granskningen ska göras på alla svetsarbeten och över alla svetsfogars hela längd. Granskningen ska konstatera att alla planerade svetsarbeten är utförda, och att rätt kvalitetsnivå uppnåtts (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 91–92). Kvalitetsnivån för EXC2 är svetsklass C enligt EN ISO 5817, med undantag för defekter av typ smältdike nr 5011 och 5012, överrinning nr 506, brännmärken nr 601 och kraterspricka nr 2025, som svetsklass D accepteras för. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 58).

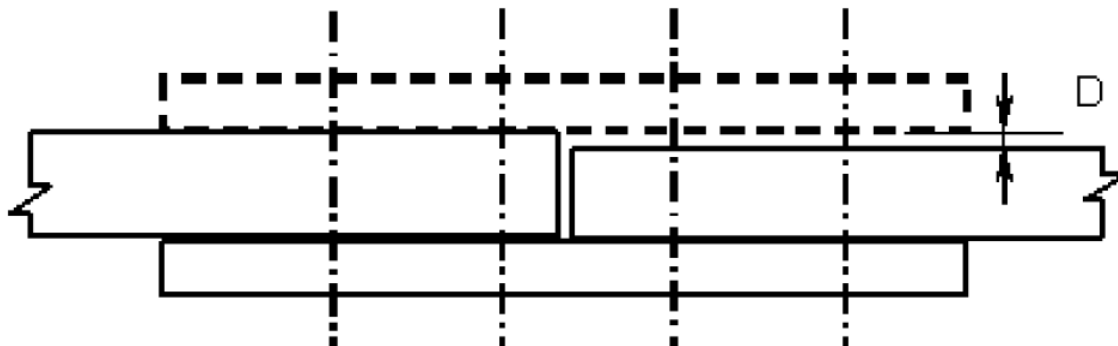
Förutom den visuella granskningen ställs krav på tilläggskontroller av svetsfogar i form av oförstörande tester, *non destructive testing* (NDT). Metoder såsom ultraljud eller magnetpulverprovning ska väljas och utföras i enlighet med EN 12062. Den procent som anges i tabell 6 är den totala mängden svetsfog, utförd enligt varje WPS, som kontinuerligt ska granskas. En sammanlagd längd på 900 mm svetsfog per WPS anges som minsta längd per inspekterat parti. Vid ibruktagande av ny WPS ska även de fem första svetsfogarna, och minst 900 mm sammanlagd längd, inspekteras med NDT. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 89–91)

**Tabell 6. Omfattningen av oförstörande tester (SFS-EN 1090, 2012, s. 91)**

| Svetstyp  | Utförandeklass |      |       | Tillägsförklaring   |
|---|----------------|------|-------|---|
|   | EXC2           | EXC3 | EXC4  |   |
| Tvärgående stumsvetsar och partiella stumsvetsar utsatta för dragpåkänning:           |                |      |       | U = svetsens utnyttjandegrad för kvasistatisk last<br>U = Ed/Rd |
| U ≥ 0,5   | 10 %           | 20 % | 100 % | Ed = den största lasteffekten som verkar på svetsen             |
| U > 0,5   | 0 %            | 10 % | 50 %  | Rd = svetsens bärförmåga i brottgränstillståndet.               |
| Tvärgående stumsvetsar och partiella stumsvetsar:                                     |                |      |       |   |
| i korsförband   | 10 %           | 20 % | 100 % |   |
| i T-förband   | 5 %            | 10 % | 50 %  |   |
| Tvärgående kälsvetsar utsatta för drag- eller skjuvspänning:                          |                |      |       |   |
| Med a < 12 mm eller t > 20 mm   | 5 %            | 10 % | 20 %  | a = a-mått på kälsvets  |
| Med a ≤ 12 mm och t ≤ 20 mm   | 0 %            | 5 %  | 10 %  | t = materialtjocklek  |
| Längsgående svetsar med full genomträngning mellan liv och överfläns i kranbanebalkar | 10 %           | 20 % | 100 % |   |
| Andra längsgående svetsar och svetsar vid avstyvningar                                | 0 %            | 5 %  | 10 %  |   |

### 2.5.8 Krav och inspektionsmetoder för förspända skruvförband

Vid användning av förspända skruvförband för att skarva material enligt figur 4, får materialens tjocklek inte skilja mera än 1 mm. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 61)



Figur 4. Glapp vid användning av skruvförband. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 61)

Vid åtdragning av förspända skruvförband ska inspektioner utföras i flera skeden. På förhand ska kontroll utföras över vilka åtdragningsmoment som ska användas per steg, och vilken åtdragningsmetod som ska användas. Värden som ges i SFS-EN 1993-1-8 ska användas om inte komponentspecifikationen ger andra värden (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 64–66). Vid användning av vridmomentsmetoden ska också åtdragningsverktygets kalibreringscertifikat kontrolleras för att säkerställa en tolerans på  $\pm 4\%$ . Visuell granskning av kontaktytorna ska utföras omedelbart innan montering. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 93–95)

Vid visuell granskning av kontaktytor ska brister, såsom förekomsten av olja, smuts, tjockt lager målfärg, grader eller rost, korrigeras utan att ytan blir grövre eller slätare (SFS-EN 1090-2, 2012, 63–64).

Efter att första steget av åtdragning är helt utförd ska visuell inspektion utföras. Inspektionen ska verifiera att alla skruvförband har full kontakt. Ytterligare kontroll av underåtdragning ska utföras enligt specifik sekventiell metod. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 94)

Sista inspektionen ska utföras 12 till 72 timmar efter att det andra steget av åtdragning av skruvförband utförts. Inspektionen ska utföras på samma skruvförband som inspekterades efter första åtdragningen. Samma sekventiella testmetod ska tillämpas. Inspektionen ska

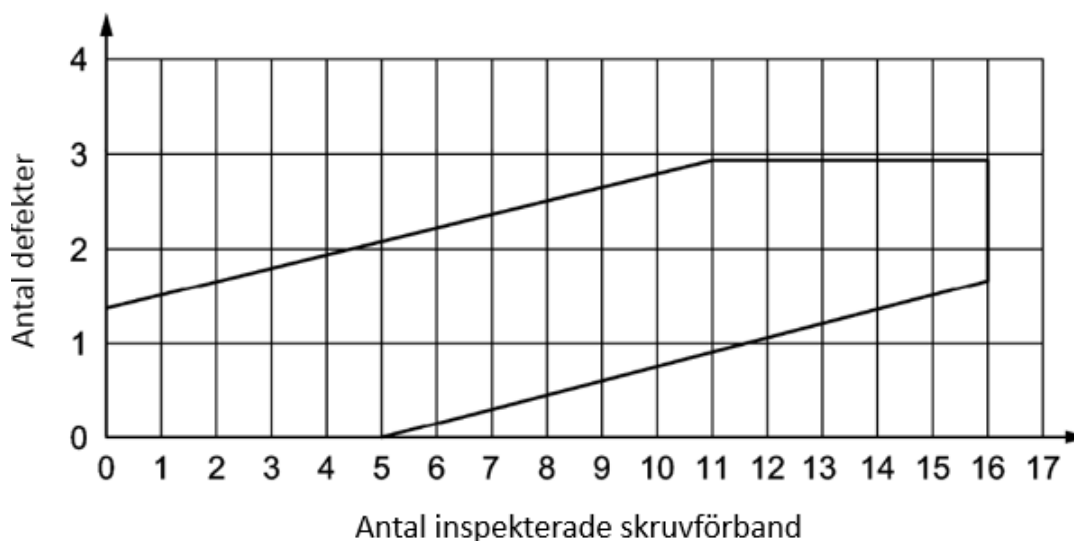
kontrollera underåtdragning, och om komponentspecifikationen specificerar, överåtdragning. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 94–95)

Metoden för inspektion är att använda kalibrerad momentnyckel för att kontrollera åtdragningsmomentet. Inspektionen sker med 1,05 gånger det minimivärdet för åtdragning, som gäller för skruvförbandet. Ett skruvförband som vrider sig mer än  $15^\circ$  vid inspektion anses vara underåtdraget och ska korrigeras. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 95)

Vid inspektionerna ska 5 % av alla förband kontrolleras. Urvalet som kontrolleras ska väljas att representera alla olika grupper av förband. Grupperna ska ställas enligt typ och position. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 94–96)

### 2.5.9 Sekventiell kontroll av skruvförband

Den sekventiella metoden för inspektioner av skruvförband utförs genom att minst fem skruvförband inspekteras; om ingen defekt konstaterats är inspektionen godkänd. Om en defekt konstateras ska inspektionen fortsätta tills tolv skruvförband inspekterats, och om ytterligare en andra defekt konstateras fortsätter inspektionen till sexton skruvförband. Om en tredje defekt konstateras, eller om en andra defekt konstateras för de fem första inspekterade skruvförbanden, ger inspektionen underkänt resultat. Figur 5 visar metoden grafiskt som ett inspektionsområde. Inspektionen fortsätter så länge utfallet är innanför inspektionsområdet. När utfallet går utanför inspektionsområdet är inspektionen utförd. Resultatet är godkänt om utfallet är under inspektionsområdet, och underkänt om utfallet är ovanför. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 204–205)



Figur 5. Sekventiell testmetod. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 205)

### **2.5.10 Krav för ytbehandling**

Förbehandlingsgraden ska, enligt komponentspecifikation, vara P1 till P3 i enlighet med EN ISO 8501-3 (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 81–82). För produkter som levereras målade ska ytbehandlingen utföras enligt relevanta delar av EN ISO 12944 (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 80–81). För andra metoder gäller de standarder som nämns i EN 1090-2, kapitel 10 (s.80–83).

### **2.5.11 Krav och utvärderingsmetoder för geometriska toleranser**

Geometriska toleranser delas in i väsentliga toleranser och funktionstoleranser. Funktionstoleranserna delas ytterligare in i klass 1 och klass 2. Väsentliga toleranser är de som gäller stabilitet och hållbarhet. Funktionstoleranser är toleranserna som gäller passform och utseende. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 84)

Komponentspecifikationen ska innehålla specifikationer om vilka geometriska toleranser som ska inspekteras, och hur ofta (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 87–88). De mätningar som komponentspecifikationen innehåller ska också vara en del av produktens ITP (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 20).

Mätningar ska utföras enligt anvisningar som ges i bilaga D av EN 1090-2 (s. 118–167). Avvikelse får endast förekomma om beräkningar visar att prestandan inte påverkas (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 84–85).

Hål, vars syfte är att användas i kombination med mekaniska förband, ska kontrolleras i fråga om position. Kriteriet för acceptans är att positionerna är inom gränserna för geometriska toleranser enligt del D.1 av SFS-EN 1090-2. Generellt gäller att toleransen för positioner av hål är  $\pm 2$  mm. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 127)

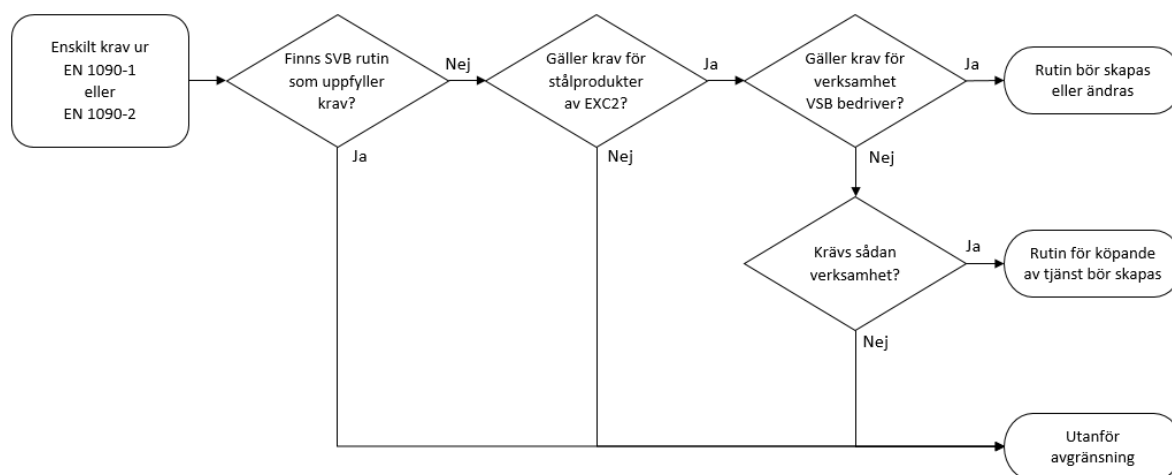
För situationer där mätningar inte är tillämpliga kan provmontering användas som metod för att konstatera att delkomponenter uppfyller geometriska krav för passform. Bruk av provmontering och i vilken omfattning den bör användas ska fastställas av komponentspecifikationen och även ingå i ITP. (SFS-EN 1090-2, 2012, s. 46)



### 3 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

I detta kapitel beskrivs tillvägagångssättet för att identifiera de rutiner eller dokument uppdragsgivaren behöver skapa eller ändra för att uppfylla målsättningen om CE-märkning. Tillvägagångssättet identifierar de delar av EN 1090-1 och EN 1090-2 som inte redan uppfylls av uppdragsgivaren genom tillämpning av EN ISO 9001 och EN ISO 3834-3. Ytterligare avgränsningar är uppdragsgivarens verksamhet, tillverkningsmetoder, och målsättning, som beskrivits i avsnitt 1.1.

Tillvägagångssättet är att varje avsnitt av EN 1090-1 och EN 1090-2 studeras och varje krav utvärderas. Krav som uppdragsgivarens existerande rutiner redan uppfyller, eller som inte gäller för stålprodukter av utförandeklass EXC2, eller sådan verksamhet som uppdragsgivaren inte bedriver och som det inte ställs krav på att ska bedrivas, konstateras falla utanför avgränsningen för examensarbetet. För krav som behandlar verksamhet som uppdragsgivaren inte bedriver, men som krävs för CE-märkning, konstateras det att rutin för köpande av tjänst bör skapas. De krav som är kvar är sådana som innebär att rutiner bör skapas eller ändras. Tillvägagångssättet illustreras av figur 6, där VSB står för Vörå Stålbygge Ab.



**Figur 6. Systematisk genomgång av krav. (Witting, 2016)**

## **4 RESULTAT**

I kapitlet ges rekommendationer för vilka rutiner och dokument uppdragsgivaren bör skapa eller ändra för att uppfylla de krav som ställs för CE-märkning av stålprodukter. Antagandet görs att uppdragsgivaren kommer att köpa nödvändiga tjänster. Rutiner för skapande av produktspecifika dokument beskrivs under rubriken 4.1 Produktspecifik dokumentation, medan allmänna rutiner beskrivs under rubriken 4.2 Tillverkningskontroll.

### **4.1 Produktspecifik dokumentation**

För varje produkt försedd med CE-märkning ska ett antal produktspecifika dokument finnas sparade. Dokumenten är komponentspecifikation, inspektions- och testplan (ITP), dokumenterad typprovning (ITT), samt CE-märkning med deklaration av produktens prestanda. På begäran ska även EG-försäkran kunna tillhandahållas på det språk som är gångbart i det land produkten ska användas.

#### **4.1.1 Uppgörande av komponentspecifikation**

Den hos uppdragsgivaren existerande rutinen med teknisk genomgång, tillsammans med ritningar, intern arbetsorder och svetsplan, innehåller all den information som ska finnas i en komponentspecifikation. Rutinen för skapande komponentspecifikation kan vara att dessa dokument tillsammans utgör tillverkarens komponentspecifikation. Om sådan rutin skapas bör det också skrivas in i kvalitetsledningssystemets arkiveringsplan hur dessa dokument sparas. Orsaken till detta är att arbetsordern och övriga dokument blir en del av den komponentspecifikation som hänvisas till i samband med CE-märkningen och deklaration av produktgenskaper.

När rutinen för teknisk genomgång tillämpas bör det säkerställas att alla de delar som ska ingå i en komponentspecifikation antecknas. Speciellt vilka geometriska toleranser som ska mätas och ingå i ITP bör specificeras. Tekniska genomgångens utvärdering av tillverkningskapaciteten bör beakta de specifikationer för bruk av avspänningsglödning vid bockning som beskrevs i avsnitt 2.5.5.

#### **4.1.2 Inspektions- och testplan**

Produkter ska inspekteras enligt en inspektions- och testplan (ITP), och resultaten av inspektioner utförda enligt planen bör dokumenteras. Syftet med ITP är att fastställa en metod som konstaterar att produkter uppfyller sin komponentspecifikation och deklarerad prestanda.

Inspektions- och testplanen bör innehålla referens till komponentspecifikationen. Många av uppgifterna som deklarerar i prestandadeklarationen härrör sig från det material som använts. Av denna orsak ska materialstandarderna för stål och skruvförband finnas med i ITP. Inspektionen som görs för dessa är egentligen ingenting; uppgjord rutin med identifierande märkning av material följs. De WPS som används och den standard för ytbehandling som tillämpas ska finnas med i ITP. Ytbehandling kan inspekteras genom kontroll av underleverantörens dokumentation, som ska garantera den ytbehandling som deklarerar. De inspektioner som egentligen utförs är mätning av de specifika geometriska toleranser som nämns i komponentspecifikationen, visuell granskning av svetsfogar, och inspektion av skruvförband enligt sekventiell testmetod. Utöver detta kan ITP innehålla övriga inspektionsmoment enligt kundens krav, såsom kontroll av packning inför leverans.

Inspektionsprotokoll, som skapas vid tillämpning av ITP, ska finnas för varje produkt, eller parti som tillverkats samtidigt.

#### **4.1.3 Rutin för typprovning**

Kravet på ITT kan uppfyllas genom en extra kontroll av första CE-märkta produkten av en viss produktkategori. Hur produkter kan kategoriseras och vad som ska granskas beskrivs i avsnitt 2.4.5.

Dokumentation av utförd ITT kan vara ett protokoll över utförd granskning av materialcertifikat och ytbehandling, samt kontroll av geometriska toleranser enligt komponentspecifikation. Protokollet ska också innehålla konstaterande att all deklarerad prestanda är korrekt och stämmer med information från materialcertifikat.

En rutin bör skapas för hur ITT utförs. Kravet att dokumentation av utförd ITT ska sparas i fem år bör också beaktas i kvalitetsledningssystemets arkiveringsplan.

#### **4.1.4 Rutin för CE-märkning och deklaration av produktens egenskaper**

Den metod som lämpar sig för CE-märkning och deklaration av produktens egenskaper är metod 1, som gavs som exempel i avsnitt 2.4.2. Metod 3a kan också användas ifall kunden tillhandahåller en komplett komponentspecifikation och kan ge referens till konstruktionsberäkningar.

Dokumentet med CE-märkningen och produkttegenskaperna ska vara en del av leveransen, men kan sändas separat på elektronisk väg förutsatt att dokumentet kan knytas till rätt produkt. Identiska produkter kan ha identiska dokument.

Rutin för vem som skapar dessa dokument, och i vilket skede, bör det finnas rutin för. Personen som i EG-försäkran uppges som ansvarig för CE-märkning av produkten ska antingen själv ansvara för dokumenten eller ha tillräcklig översikt. Ett enkelt sätt är att uppdatera befattningsbeskrivningar för att definiera ansvar för CE-märkning och deklaration av produkttegenskaper.

#### **4.1.5 Ansvarig person och EG-försäkran om överensstämmelse**

En EG-försäkran bör uppgöras för alla produkttyper som levereras med CE-märkning. EG-försäkran är det dokument som ger den nämnda personen rätt att anbringa CE-märkning på enskilda produkter. Innehållet i EG-försäkran beskrivs av avsnitt 2.4.7.

På begäran ska översättning av EG-försäkran kunna tillhandahållas. Rekommendationen är att rutin bör skapas för hur en sådan situation ska hanteras. Enklaste formen är att översättningstjänster anlitas om en kund begär EG-försäkran på något främmande språk. Bedömningen kan göras att det är obefogat att ha färdigt utsedd leverantör av översättningstjänster.

Den person som är ansvarig för CE-märkningen, och vars namn ska stå på dokumentet, bör vara identifierad. Detta kan utföras genom uppdatering av befattningsbeskrivningar.

## **4.2 Tillverkningskontroll**

Termen tillverkningskontroll (PFC) används genomgående av EN 1090 standarderna. Bruket av termen FPC ställer inte krav på att alla rutiner bör vara samlade i ett enda dokument. Enskilda rutiner lämpar sig bättre att sättas in i relevanta delar av existerande dokument för kvalitetsledning och tillverkningsprocesser.

#### **4.2.1 Rutiner gällande material**

För material med CE-märkning och standard listade på sin förpackning, som t.ex. konsumtionsprodukter för svetsning, krävs inga andra rutiner än korrekta instruktioner i komponentspecifikationen av vilket material som ska användas vid tillverkning. För andra material, som t.ex. stål, bör rutin för identifierande märkning, enligt typ och kvalitet, beskrivas i FPC. Genom identifierande märkning uppfylls kravet på partiell spårbarhet som beskrevs i avsnitt 2.5.3.

FPC systemet kan uppfylla standardens krav genom instruktioner om inspektion av materialcertifikat samt märkning av material. Märkningen kan vara inköpsordernummer. Inspektion och märkning utförs förslagsvis vid varumottagning.

#### **4.2.2 Rutiner för utvärdering av klippning**

FPC systemet bör innehålla rutin för att säkerställa att den utrustning som används för klippning kan användas för att tillverka produkter med CE-märkning. Validering av utrustningen mot de material den används för kan utföras med engångstest. Ifall testerna visar att ythårdheten blir för hög ska rutiner för korrigerande värmebehandling skapas. Alternativt kan utrustningen för klippning bytas ut eller annan metod för kapning tillämpas. Tester av ythårdhet kan utföras av en underleverantör som kan uppfylla krav på testmetoder som beskrevs i avsnitt 2.5.4.

#### **4.2.3 Periodisk kontroll av kapacitet till håltagning**

Rutin för kontroll granskning av kapacitet för håltagning bör ingå i FPC. Alla metoder som används vid tillverkning av CE-märkta produkter bör kontrolleras. Det är upp till tillverkaren att fastställa hur ofta denna granskning utförs.

Förslagsvis kan årlig kontroll granska håltagningsförmåga för både borrar och stansning. I samband med årlig kontroll kan också deformation vid stansning kontrolleras att den hålls innanför tillåtna toleranser enligt figur 3, sidan 14.

#### **4.2.4 Rutin för oförstörande kontroller av svetsfogar**

Process för inspektion med NDT bör finnas med i FPC. Speciell rutin krävs vid ibruktagande av ny WPS. Rutinen för NDT bör säkerställa att den kontinuerligt tillverkade mängden svetsfog, för varje WPS, blir inspekterad enligt de procentuella talen som angavs i avsnitt 2.5.7.

Ett sätt att säkerställa att rätt mängd NDT blir utförd, utan att behöva bokföra totala längden producerad svetsfog, är att räkna procenten produkter NDT utförs på. Om NDT utförs på testade produkters samtliga svetsfogar blir kraven uppfyllda.

Då tjänsten beställs av en underleverantör ska FPC även innehålla metod godkännande av underleverantör för NDT. Rutinen kan lämpligtvis innehålla någon enkel metod att konstatera om underleverantören har kompetens att välja inspektionsmetod, utföra inspektionerna, och uppföra inspektionsprotokoll, i enlighet med EN 12062. Enklaste rutinen är att en bestämd person kan godkänna en underleverantör som i offert erbjuder NDT enligt EN 12062.

#### **4.2.5 Ytbehandling**

För kontroll av ytbehandling, utförd av för ändamålet godkänd underleverantör, kan testprotokoll och dokumentation relaterat till utfört arbete kontrolleras. Ytbehandlingen kan godkännas ifall leverantören garanterar resultat som överensstämmer med komponentspecifikationens definierade standard och nivå.

#### **4.2.6 Rutiner för användning av mekaniska förband**

För användning av försända skruvförband bör en rutin skapas som beaktar de saker som togs upp i avsnitt 2.5.8. Kravet på både sekventiell metod för inspektion och att minst 5 % av alla förband ska kontrolleras kan tillämpas samordnat så att man upprepar fulla utföranden av den sekventiella metoden tills man uppnått 5 %.

Rutin för användning av skruvförband och för utförande av sekventiell testmetod bör skapas. Upprepade kontroller av skruvförband kan ingå i ITP för att säkerställa korrekt utförande av åtdragning i flera skeden.

## 5 DISKUSSION

För att uppdragsgivaren ska uppnå målsättningen om CE-märkning behöver specifika rekommendationer som presenterats som resultat inte nödvändigtvis följas framöver. Det finns flera sätt att uppfylla de krav rekommendationerna behandlar. Den presentation av standarderna som ges i kapitel 2 är ämnad att ge en tillräcklig inblick i vilka krav som är specifika för EN 1090. Att identifiera vilka krav som är relevanta, ur standardernas mer än 250 sidor, är den början som krävs för att det ska vara möjligt att ta sig an utmaningen. I detta kapitel diskuteras studiens resultat och egna tankar om praktisk tillämpning presenteras.

### 5.1 Inför inspektion av tillverkningskontroll

Målsättningen för examensarbetet har uppnåtts väl. Uppdragsgivaren är, enligt personlig bedömning, klar för inspektion av anmält organ. De uppdateringar av rutiner, som redan utförts, uppfyller de krav som ställs för stålprodukter av utförandeklass EXC2.

Inspektionen är en kostnad för företaget, men inte nödvändigtvis en onödig sådan. Det anmälda organet gör mer än att endast utfärda certifikat. Det anmälda organets uppgift vid inspektion är att finna områden som kan förbättras. Genom att omfatta tankesättet om kontinuerlig förbättring, som är en ledande princip för allt kvalitetsarbete, kan inspektionen ge information som i sig har värde för uppdragsgivaren.

### 5.2 Nästa steg till utförandeklass EXC3

För uppdragsgivaren att ta nästa steg, till EXC3, krävs det enligt personlig uppfattning inte införande av många nya rutiner. Inom de flesta områden skulle EXC3 endast innebära *skärpta krav, inte nya krav*. Även för spårbarheten av material behöver rutiner inte ändras. Genom märkning av material med inköpsordernummer åstadkoms fullständig spårbarhet. I det skede det är aktuellt för uppdragsgivaren att ta nästa steg kommer kapacitet till detta förmodligen att finnas.

### 5.3 Typprovning och deklaration av produktens prestanda

Kravet på ITT kan upplevas som ett onödigt krav på dokumentation. I praktiken ska de flesta egenskaper som inspekteras för ITT också kontrolleras när dokumentet med CE-märkning och deklaration av prestanda skapas. Information från materialcertifikaten och dokumentationen av ytbehandlingen ska kontrolleras för uppgörande av CE-märkning och deklaration av prestanda. För att rätt prestanda ska kunna uppges i samband med CE-märkningen genomförs största delen av inspektionerna som hör till ITT. Genom att uppgöra ITT protokoll samtidigt kan arbetsbördan minimeras.

### 5.4 Produktfamiljer och specialbeställningar

Genom att gruppera produkter i produktfamiljer enligt material och vilka WPS som används, kan arbetet med ITP, ITT och deklaration av produktens egenskaper lindras väsentligt. De skillnader som finns produkterna emellan måste dock beaktas. I deklarationen av produktens prestanda ska produktens mått vara riktiga och hänvisningen till komponentspecifikation ska vara korrekt; i övrigt är alla egenskaper identiska inom en produktfamilj.

I avsnitt 2.2.1 nämns kort byggförordningens avkall på krav på prestandadeklaration för produkter som inte är serietillverkade (305/2011/EU, artikel 5). Vad detta innebär i praktiken kan utredas vidare. Det verkar vara möjligt att förse en produkt med CE-märkning utan att produktens egenskaper deklarerar. Försiktighet är att rekommendera, så att inte oavsiktligt lagbrott i fråga om fel användning av CE-märkning sker.

### 5.5 Osäkerhet gällande EG-försäkringen

I examensarbetets kapitel om juridisk bakgrund och resultat beskrivs EG-försäkringen. Ingen annan rekommendation ges, än att en sådan ska finnas. Dock kan det nämnas att det verkar finnas motstridigheter gällande kravet på EG-försäkringen. I EN 1090-1 beskrivs entydigt att EG-försäkringen ska finnas för varje produkt i sortimentet (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 32–33). Byggdirektivet (89/106/EG) som det hänvisas till (SFS-EN 1090-1, 2012, s. 29) har efter standardens ursprungliga publikation blivit ersatt med byggförordningen (305/2011/EU), som inte innehåller något om EG-försäkringen. I det EU beslut som behandlar CE-märkning allmänt sägs:



”Om det i harmoniserad gemenskapslagstiftning krävs en försäkran från tillverkaren att de krav som gäller en produkt är uppfyllda (”EG-försäkran om överensstämmelse”), ska det i lagstiftningen föreskrivas att en enda försäkran ska upprättas för alla gemenskapsrättsakter som är tillämpliga på produkten, varvid det ska framgå av försäkran vilken del av harmoniserad gemenskapslagstiftning som avses, och en publikationshänvisning för de berörda rättsakterna ska lämnas.” (768/2008/EG, artikel 5)

Slutsatsen borde bli att då byggförfordningen inte nämner någon EG-försäkran så krävs det ingen sådan, även om standarden berättar hur den borde se ut. En personlig gissning är att nästa revision av EN 1090-1 inte kommer att innehålla delen om EG-försäkran. Notera att den information om produkttegenskaper som deklarerar med CE-märkningen är nästan identisk med vad som ska finnas i EG-försäkran. Deklarationen av produkttegenskaper med CE-märkningen, som ska finnas för varje enskild produkt, *är* nödvändig, medan EG-försäkran, som gäller för alla produkter av samma typ, *kanske inte* är det.

## 5.6 Nämda standarder

I examensarbetet har en rad standarder nämnts, utan att de använts som källor. För att underlätta eventuella beslut om anskaffning av standarder ges här en förteckning över svenska översättningar.

SS-EN ISO 5817:2014 Svetsning - Smältsvetsförband i stål, nickel, titan och deras legeringar (strålsvetsning undantagen) - Kvalitetsnivåer för diskontinuiteter och formavvikelser.

SS-EN ISO 8501-3:2006 Behandling av stålytor före beläggning med färg och liknande produkter - Visuell utvärdering av ytrenhet - Del 3: Förbehandlingsgrader för svetsar, kanter och andra områden med defekter.

SS-EN ISO 286-2:2010 Geometrisk produktspecifikation (GPS) - ISO tolerans- och passningssystem - Del 2: Tabeller över toleransgrader och gränssavmått för hål och axlar.

SS-EN 1993-1-8:2005 Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner - Del 1-8: Dimensionering av knutpunkter och förband.

SS-EN ISO 6507-1:2005 Metalliska material - Hårdhetsprovning enligt Vickers - Del 1: Provningsmetod.

## KÄLLFÖRTECKNING

Europeiska kommissionen, 2003. *Guidance Paper L*. Bryssel: Europeiska kommissionen.

Europeiska kommissionen, 2016a. *CE marking*. [Online]  
<http://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking> [hämtat: 15.5.2016]

Europeiska kommissionen, 2016b. *Construction products (CPD/CPR)*. [Online]  
[http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/construction-products/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/construction-products/index_en.htm) [hämtat: 14.5.2016]

Miljöministeriet, 2013. *NOTIFICATION PROCEDURE FOR NOTIFIED BODIES UNDER THE CONSTRUCTION PRODUCTS REGULATION (305/2011)*. [Online]  
[http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=na.opendocpopup&odc\\_id=3030](http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=na.opendocpopup&odc_id=3030) [hämtat: 12.5.2016]

Pettersson, P., 2014. Vägen till CE-märkning. *Svetsen*, 2014(1), s.11-16. Stockholm: Svetstekniska föreningen.

Suomen standardisoimisliitto, 2006, *SFS-EN 1990+A1+AC Eurocode. Basis of structural design*. Helsingfors: Suomen standardisoimisliitto.

Suomen standardisoimisliitto, 2012, *SFS-EN 1090-1+A1:en Execution of steel structures and aluminium structures. Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components*. Helsingfors: Suomen standardisoimisliitto.

Suomen standardisoimisliitto, 2012, *SFS-EN 1090-2+A1:en Execution of steel structures and aluminium structures. Part 2: Technical requirements for steel structures*. Helsingfors: Suomen standardisoimisliitto.

Suomen standardisoimisliitto, 2008, *SFS-EN 1090-3:en Execution of steel structures and aluminium structures. Part 2: Technical requirements for aluminium structures*. Helsingfors: Suomen standardisoimisliitto.

## Finlands författningssamling

Markanvändnings- och bygglag 5.2.1999/132 [Online]  
<http://finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990132> [hämtat: 14.5.2016]

Lag om CE-märkningsföreseelse 19.3.2010/187 [Online]  
<http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2010/20100187> [hämtat: 15.5.2016]

Lag om produktgodkännanden för vissa byggprodukter 21.12.2012/954 [Online]  
<http://finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2012/20120954> [hämtat: 14.5.2016]

## **Europeiska unionens rättsakter**

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 765/2008 om krav för ackreditering och marknads kontroll i samband med saluföring av produkter och upphävande av förordning (EEG) nr 339/93 [Online]

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:32008R0765&qid=1463421231426> [hämtat: 16.5.2016]

Europaparlamentets och rådets beslut nr 768/2008/EG av den 9 juli 2008 om en gemensam ram för saluföring av produkter och upphävande av rådets beslut 93/465/EEG [Online]

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:32008D0768&qid=1463421187479> [hämtat: 16.5.2016]

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 305/2011 om fastställande av harmoniserade villkor för saluföring av byggprodukter och om upphävande av rådets direktiv 89/106/EG [Online]

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:32011R0305&qid=1463402371044> [hämtat: 16.5.2016]